

P 2 2 5 8 7 - 0 1

## Network Management System

5

### FIELD OF THE INVENTION

本発明は、ネットワーク管理システムに関し、特に複数のノードから特定のデータへの同時アクセスの際に伝送帯域を管理し、アクセス伝送帯域を保証するネットワーク管理システムに関する。

10

### BACKGROUND OF THE INVENTION

15

従来のネットワーク管理システムは、ハードディスクに記録されているデータを複数のユーザーで共有するために、一般にデータベースを具備し、ネットワーク上の全データの格納位置やファイル名などの管理情報を管理している。これらのデータ管理情報に対応するデータに対して、同時にアクセスを要求するユーザーが複数存在する場合がある。このようなアクセス要求を実現する為に、例えば図17のブロック図に示すネットワーク管理システムがある。

20

図17に示した従来のシステム構成は、イーサネット・ネットワーク (Ethernet Network) 上に、例えばパーソナルコンピュータのような機能を持つノード 1701～170NがN台とデータベース 1704が接続されている。また、データベース 1704には、データ 1706を持つハードディスク 1705が接続されている。以下、同図を用いて、2台以上のノードが、同一データに対し同時にアクセスする場合について説明を行う。

25

一般にノード (1) 1701が、あるデータ 1706へリードアクセスを行っている場合、他のノードからのデータ 1706に対するアクセスは、リードアクセスの場合だけ許可される。しかしこのように、複数のノードが同時に、データ

1706ヘリードアクセスを実行した場合、ネットワークの伝送帯域とハードディスクのI/O（入力／出力）帯域は、アクセスしているノードの台数によって分割されるため、アクセスするノードの台数が増えるごとに、ノード1台あたりのデータの転送速度は遅くなる。この帯域低減は、リアルタイム性を必要としないデータへのアクセスを行う場合は、問題にならなかった。

上記に示した従来のネットワーク管理システムにおいて、複数のノードから同一データへの同時アクセスが実行された場合、各ノードに対するネットワークの伝送帯域とハードディスクのI/O帯域が保証されないため、データが途切れる可能性があり、例えば映像データなどのリアルタイム性を必要とするストリームデータへのアクセスを行う場合は、先発リードアクセスを行っているノードへの帯域保証ができないという問題がある。

#### SUMMARY OF THE INVENTION

15 本発明は、一旦アクセスが許可されたノードに対して、アクセス時の伝送帯域を保証することが可能なネットワーク管理システムを提供することを目的とする。この課題を解決するために本発明は、複数のノードと、データを記録するための記録メディア装置と、前記記録メディア装置のデータを管理するデータ管理手段と、前記記録メディア装置データへのアクセスを管理するアクセス管理手段とを備え、これらがネットワークで接続されたものである。

これにより、あるノードからアクセス管理手段へ、データへのアクセス要求があった場合に、アクセス管理手段は、データ管理手段と協調し、アクセス種別判定、ネットワークの帯域および記録メディア装置のインターフェースの帯域を管理するので、ネットワークを通じての、ノードから記録メディア装置へのアクセス時の帯域を保証することができる。

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図1は本発明の実施例1のネットワーク管理システムの構成を示すブロック図、図2は同ネットワーク管理システムにおけるデータベースの各管理機能処理部を示す図、図3は同ネットワーク管理システムにおけるアクセスマネージャの各管理機能処理部を示す図、図4は同ネットワーク管理システムにおけるアクセスマネージャによるアクセス可否の判定処理ブロック図、図5は本発明の実施例2によるネットワーク管理システムの構成を示すブロック図、図6同ネットワーク管理システムにおける通信順序の一例を示した説明図、図7は同ネットワーク管理システムにおけるデータ管理情報の登録処理ブロック図、図8は同ネットワーク管理システムにおけるデータ検索の処理ブロック図、図9は同ネットワーク管理システムにおいて、リモートディスクへのアクセス動作処理ブロック図、図10は本発明の実施例3によるネットワーク管理システムの構成を示すブロック図、図11は本発明の実施例4によるネットワーク管理システムにおいて、ローカルアクセスの動作処理ブロック図、図12は本発明の実施例5によるネットワーク管理システムの構成を示すブロック図、図13は同ネットワーク管理システムにおけるハードディスクのインターフェース処理部に実装されたアクセス管理処理ブロック図、図14は本発明の実施例6によるネットワーク管理システムの構成を示すブロック図、図15は同ネットワーク管理システムにおけるハードディスクのインターフェース処理部に実装されたアクセス管理処理ブロック図、図16は本発明の実施例7によるネットワーク管理システムの構成を示すブロック図、図17は従来のネットワーク管理システムの構成を示すブロック図である。

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE EMBODIMENTS

25

以下に、本発明の実施例について、図面を用いて説明する。

#### EMBODIMENT 1

図1は、本発明の実施例1のネットワーク管理システムの一構成例を示すブロ

ック図である。同図において、ノードA103およびノードB104には、同一ループ109内にそれぞれのノードのローカルディスクとして、ハードディスクA101、ハードディスクB102が接続されている。ここで、ローカルディスクとは、ネットワーク上のハードディスクで、各ノードが通常用いるために割りあてられたハードディスクをいう。また、各ノードは、別のネットワーク110で、ハードディスクに記録されているデータの情報を管理しているデータ管理手段としてのデータベース105と、データに対するアクセスを管理しているアクセス管理手段としてのアクセスマネージャ106に接続されている。

図1に示したネットワーク管理システムにおける各処理部の特徴と通信手順を説明するために、(1)ノードA103がハードディスクA101に記録されているデータA107にリード(Read)アクセスする場合と、(2)ノードB104がハードディスクB102に対しデータB108をライト(Write)アクセスする場合とを例に示す。

初めに、同システムを用いて上記(1)のリードアクセスを実行する場合について、説明を行う。

ノードA103は、アクセスマネージャ106に、ネットワーク110を通じてハードディスクA101上のデータA107へのアクセス要求を送信する。アクセスマネージャ106は、アクセス要求を受信した後、ネットワーク110を通じてデータベース105に、データA107のデータ管理情報を要求する。データベース105は、それをアクセスマネージャ106へ返信する。アクセスマネージャ106では、データ管理情報を受信した後に、アクセス種別判定、ネットワークの帯域とハードディスクのI/O帯域を基に、アクセス許可するか否かの判定を行い、判定結果がアクセス許可の場合、アクセスマネージャ106では、アクセスステートの登録、ハードディスクのI/O帯域とネットワーク109の帯域を確保した後に、ノードA103にアクセス許可とデータ管理情報の送信を行う。

ノードA103は、アクセス許可とデータ管理情報を受信すると、ネットワーク109を通じてデータA107へのリードアクセスを開始し、アクセスが終了すれば、アクセスマネージャ106にアクセスステート削除コマンドを送信する。

アクセスマネージャ 106 では、アクセスステートの削除と確保していた帯域の開放を行う。

次に、同システムを用いて上記（2）のライトアクセスを実行する場合について、説明を行う。

5 ノード B104 は、ネットワーク 110 を通じてアクセスマネージャ 106 に、ハードディスク B102 のデータ B108 へのライトアクセス要求を送信する。アクセスマネージャ 106 は、ライトアクセス要求を受信したら、ネットワーク 110 を通じてデータベース 105 に、データ B108 を記録すべきハードディスク B102 のセクタのライト開始位置情報を要求し、データベース 105 は、  
10 それを返信する。アクセスマネージャ 106 では、セクタのライト開始位置情報を受信した後に、アクセス種別判定とネットワークの帯域、そしてハードディスクの I/O 帯域を基に、アクセス許可するか否かの判定を行い、判定結果がアクセス許可の場合、アクセスステートの登録、ハードディスクの I/O 帯域とネットワークの帯域確保をした後に、ノード B104 に、アクセス許可とセクタのライト開始位置情報を送信する。  
15

ノード B104 は、アクセス許可とセクタのライト開始位置情報を受信すれば、ネットワーク 109 を通じてハードディスク B102 に対しデータ B108 の書き込み（ライトアクセス）を実行し、書き込みが完了すると直ちに、ネットワーク 110 を通じてアクセスマネージャ 106 を経由して、データベース 105 にセクタのデータ管理情報を送信する。このセクタ単位でのデータ管理情報の通信は、データ B108 の書き込みが、全て完了するまで実行される。また、データ B108 の書き込みが完了すれば、ノード B104 は、アクセスマネージャ 106 に対し、アクセスステート削除コマンドを送信し、アクセスマネージャ 106 では、アクセスステートの削除と確保していた帯域の開放を行う。

20 25 なお、本実施例では、セクタ単位でデータ管理情報を送信したが、特にセクタ単位に限定するものではなく、ブロック単位やクラスタ単位などのデータ単位でデータ管理情報の送信を行っても良い。

また、各ノードによるローカルディスクへのデータの書き込みを例に示したが、同様の処理を行うことにより、他ノードのローカルディスクへの書き込みも可能

である。なお、以下の説明では、他ノードのローカルディスクと、全てのノードからアクセス可能な共有ディスクを、リモートディスクと称す。

以上、リードアクセス時とライトアクセス時での例で示したように、ネットワーク内のアクセスマネージャ 106 により、アクセス時におけるハードディスク 5 の I/O 帯域とネットワークの帯域を管理することができる。

次に、図 2 を用いて、図 1 に示すデータベース 105 における詳細機能について説明を行う。図 2 は、データベース 105 の各管理機能処理部を示した図である。

図 2 に示すようにデータベース 105 は、デバイスレベル管理機能処理部 20 10 1、固有情報管理機能処理部 202、セキュリティ管理機能処理部 203、コンフィギュレーション管理機能処理部 204 の 4 つを用いてデータ管理情報を管理している。

以下に具体的にそれぞれの管理機能処理部について述べる。

デバイスレベル管理機能処理部 201 は、全てのディスクに関する管理を行っている。それは、例えば、データに対するディスク上での格納位置やディスクの空き領域を、ネットワーク単位、ネットワーク上のループ単位、各ホスト単位、ストライピング単位、ディスク単位、さらに、各ディスクのセクタ単位で管理している。固有情報管理機能処理部 202 は、データに関する固有情報の管理を行っている。それは、例えば、ファイル名、所有者、タイトル、データに関するキーワードなどである。セキュリティ管理機能処理部 203 では、例えば、ディスク単位やデータ単位でのパスワードの設定、及びアクセス可能なユーザー名の登録などといったセキュリティ機能の管理を行っている。コンフィギュレーション管理機能処理部 204 では、ハードウェアの設置時に手動で登録されるシステム構成項目の管理を行っている。

25 以上に示した各管理機能処理部を用いて、データに関するデータ管理情報がデータベース 105 で管理されている。

次に、図 3 を用いて、図 1 に示すアクセスマネージャ 106 の詳細機能について説明する。図 3 は、アクセスマネージャ 106 の各管理機能処理部を示した図である。

図3に示すようにアクセスマネージャ106は、アクセスステート管理機能処理部301、ファブリック・スイッチ管理機能処理部304、ハードディスクのI/O帯域管理機能処理部305、ネットワーク帯域管理機能処理部306の4つを用いてデータに対するアクセスを管理している。以下に、各管理機能処理部5について動作を述べる。

アクセステート管理機能処理部301は、ノードによるローカルディスクへのアクセスを管理しているローカルアクセス管理機能処理部302と、ノードによるリモートディスクへのアクセスを管理しているリモートアクセス管理機能処理部303とから構成されている。アクセステート管理機能処理部301は、10システム内のアクセス状態を管理するために、運用中の全ノード及び、ファブリック・スイッチと通信し、ネットワーク内の全ステータス情報を取得し、一元管理しており、また、アクセス要求されたハードディスクに対する先発アクセスが、リードであるかライトであるかを把握し、そのアクセステートを管理している。

更に、ローカルアクセス管理機能処理部302では、ローカルディスクへのリード／ライトアクセスに関する管理を行い、リモートアクセス管理機能処理部303では、リモートディスクへのリード／ライトアクセスに関する管理を行っている。

ファブリック・スイッチ管理機能処理部304は、ファブリック・スイッチで管理しているネットワーク情報を取得する一方、ファブリック・スイッチのポート間の接続を制御する。ただし、図1に示した本実施例のシステム構成では、ファブリック・スイッチを具備していないため、このファブリック・スイッチ管理機能処理部304の機能は用いていない。ハードディスクのI/O帯域管理機能処理部305は、ネットワーク内にある全てのハードディスクのI/Oの帯域を管理している。ネットワーク帯域管理機能処理部306は、ネットワーク全体の25帯域とネットワークを構成している単位、例えば、各ループなどの単位での帯域の計算を行い、各ループごとにネットワークの帯域を管理している。

アクセスマネージャ106は、以上に示した管理機能処理部を用いて、データに対するアクセスを管理している。

次に、アクセスマネージャ106におけるアクセス可否の判定手順を、図4の

判定処理ブロック図を用いて説明を行う。アクセスマネージャ106では、ノードからのアクセス要求とデータベースからのデータ管理情報を受信した（処理ブロック401）。後に、アクセス可否の判定処理402が行われ、初めに、アクセスステート管理機能処理部301では、アクセスステート情報を用いて、アクセス要求されているデータを格納しているハードディスクのアクセスステートを調べる。

判断処理403として、（a）先発アクセス＝ライトアクセス、かつ、本アクセス要求＝リードアクセス、（b）先発アクセス＝リードアクセス、（c）先発アクセスなし、のいずれかである場合に、Yesとする。

10 続いて、ハードディスクのI/O帯域管理機能処理部305で、判断処理404として、ハードディスクのI/O帯域において、十分な余裕がある場合に、Yesとし、ネットワーク帯域管理機能処理部306で、判断処理405として、ネットワークの帯域において、十分な余裕がある場合に、Yesとする。

15 以上の判断処理403～405の3つの条件を全て満たした場合は、処理ブロック407として、アクセスステート管理機能処理部301でアクセスの登録を行い、ハードディスクのI/O帯域管理機能処理部305とネットワーク帯域管理機能処理部306でアクセス帯域の確保を行い、判定結果としてアクセス許可とデータ管理情報の送信409を行う。なお、ファブリック・スイッチを備えたシステムの場合は、ファブリック・スイッチ機能管理処理部304で、アクセス20 経路の確立（処理ブロック408）を行った後に、判定結果としてアクセス許可とデータ管理情報の送信409を行う。

判断処理403において、アクセス要求がライトアクセスの場合は、リードが実行されている同一セクタへの書き込みアクセスを許可しないが、それ以外のセクタへのライトアクセス要求は認めている。

25 上記の判断処理403～405のうち一つでも条件を満たさない場合は、直ちにノードに判定結果としてアクセス拒否406を送信する。

判定結果を受信したノードは、（1）判定結果がアクセス許可の場合、直ちにデータへのアクセスを開始する。（2）判定結果がアクセス拒否の場合、アクセス実行処理を中止する。

以上に示した管理機能を用いてデータに対するアクセス伝送帯域を保証したアクセスを実現している。

なお、条件判断の処理（判断処理403～405）は、任意の順序で行うことができる。

5 また、本実施例では、アクセスマネージャ106が管理する単位として、ディスク単位の場合を示したが、ディスク単位に限定するのものでは無く、ブロック単位、クラスタ単位、セクタ単位などといった単位で管理を行ってもよい。さらに、本実施例のシステム構成では、ノードそれぞれに対しハードディスクを設けたが、1つのハードディスクの記録領域を、それぞれのノード用に設けるか、  
10 または、共有ディスクを設けたシステム構成であってもよい。

以上のように、本実施例によれば、複数ノードから同時アクセスが実行されている際に、それぞれのアクセス時に使用する伝送帯域を管理できるため、映像などの伝送帯域を保証する必要があるストリームに対するアクセスにおいて、アクセス帯域保証を実現することができる。

15 なお、本実施例では各ノードとハードディスクを結ぶネットワーク109と、各ノードとアクセスマネージャ、データベースを結ぶネットワーク110とは別のループとしたが、これはハードディスクへのアクセスに用いられるネットワーク帯域を少しでも広くしたいがためであって、充分なネットワーク帯域がある場合にはネットワークを別にしなくても差し支えない。

20

## EMBODIMENT 2

図5は、本発明の実施例2によるネットワーク管理システムの構成を示したブロック図である。同図において、ネットワーク管理システムは、ノードA503、ノードB504、各ノードのローカルディスクとしてのハードディスクA501、  
25 ハードディスクB502、ハードディスクに記録されているデータに関する情報を管理しているデータベース505、データに対するアクセスを管理しているアクセスマネージャ506、各ループ間の通信経路を確立させるアクセス経路管理手段としてのファブリック・スイッチ507から構成されている。図6は、ノードB504がノードA503のローカルディスク（ハードディスクA501）へ

アクセスを実行する際に行われる通信順序を示す説明図である。図5に示したネットワーク管理システムにおける各処理部の動作と通信手順を説明するために、図6を用いる。

以下、同図に従って各処理部について簡単に説明を行う。

5 (1) ライトアクセスの場合

ノードB504は、ハードディスクA501に対するデータ601のライトアクセス要求を、アクセスマネージャ506に送信する(604)。アクセスマネージャ506は、アクセス要求を受信した後に、データベース505にハードディスクA501上のセクタライト開始位置情報を要求する(605)。データベース505は、それを返信する(606)。アクセスマネージャ506は、セクタライト開始位置情報を受信した後に、アクセス許可するか否かの判定を行い、アクセス許可を送信する場合、アクセスステートの登録、ハードディスクのI/O帯域とネットワークの帯域において帯域の確保を行った後に、アクセス経路を確立するために、ファブリック・スイッチ507の制御を行う(607)。また、アクセスマネージャ506は、アクセス可否の判定結果をノードB504に送信する(608)。ノードB504は、判定結果がアクセス許可であれば、データ601へのライトアクセスを開始する(609)。

(2) リードアクセスの場合

ノードB504からデータベース505にデータ検索要求を送信する(602)。データベース505では、検索処理を実行し、検索結果を返信する(603)。ノードB504において、受信した検索結果に基づいて、ユーザーがアクセスコマンドを発行した場合、ターゲットとなるデータ601へのアクセス要求をアクセスマネージャ506に送信する(604)。アクセスマネージャ506は、アクセス要求を受信した後に、データベース505にデータ601のデータ管理情報を要求する(605)。データベース505は、データ601のデータ管理情報を返信する(606)。アクセスマネージャ506は、データ管理情報を受信した後に、アクセス許可するか否かの判定を行い、アクセス許可を送信する場合、アクセスステートの登録、ハードディスクのI/O帯域とネットワークの帯域において帯域の確保を行った後に、アクセス経路を確立するために、ファブリック・スイッ

チ507の制御を行う(607)。また、アクセスマネージャ506は、アクセス可否の判定結果をノードB504に送信する(608)。ノードB504は、判定結果がアクセス許可であれば、データ601にアクセスを開始する(609)。

次に、図7～図9の処理ブロック図を用いて、詳細動作について説明を行う。

5 図7は、ネットワーク管理システムにおけるデータ管理情報の登録処理ブロック図、図8は、データ検索の処理ブロック図、図9は、リモートディスクへのアクセス動作の処理ブロック図である。

10 図7、図8は、ノードB504からノードA503のローカルディスク（ハードディスクA501）にデータ601の書き込みが実行された際の動作処理ブロック図を示している。

15 初めに、図7の動作処理ブロック図において、アクセス要求を送信してから判定結果が受信されるまでの処理について述べ、次に、図8の動作処理ブロック図において、データ管理情報がデータベースに登録されるまでの処理について述べる。

20 図7において、ノードB504が、アクセスマネージャ506に、リモートディスク（ハードディスクA501）のデータ601に対するライトアクセス要求の送信701をし、アクセスマネージャ506では、アクセス要求の受信702をした後に、データベース505にセクタのライト開始位置情報の要求送信703を行う。データベース505では、その受信704をした後に、ライト開始位置情報の返信705をする。それを受信（706）したアクセスマネージャ506では、アクセス可否判定707を行い、判定結果としてアクセスを許可する場合、アクセスステートの登録、ハードディスクのI/O帯域とネットワークの帯域において帯域の確保を行った後に、アクセス経路を確立するために、ファブリック・スイッチ507の制御を行いアクセス経路が確立されれば、アクセス許可とライト開始位置情報の送信708を行う。ノードB504ではそれを受信（709）した後にアクセスを開始する。また、判定結果としてアクセスを拒否する場合、アクセスマネージャ506は、ノードB504にアクセス拒否送信（710）し、ノードB504では、それを受信（711）し、アクセス処理を中止する。

図8において、ノードB504が、ハードディスクA501（リモートディスク）に対してデータ601の書き込み812を開始すれば、データ管理情報が生成される。ノードB504は、アクセスマネージャ506を経由して、データベース505に生成されたデータ管理情報の送信813を行う。アクセスマネージャ506では、データ管理情報の受信814を行った後に、データベース505へのデータ管理情報の送信815が行われる。データ管理情報の受信816を行ったデータベース505では、受信したデータ管理情報の反映817（保有していたデータ管理情報を受信したデータ管理情報に更新する）を行う。また、データ601の書き込みが完了したら（818）、ノードB504は、アクセスマネージャ506に対して、アクセスステート削除コマンドの送信819を行う。アクセスマネージャ506は、そのコマンドの受信820を行ったら、内部機能であるアクセスステート管理機能処理部で、アクセス許可時に登録していたアクセスステートを削除（821）し、同時に内部のハードディスクのI/O帯域管理機能処理部とネットワーク帯域管理機能処理部で、確保していたアクセス伝送帯域の開放822を行う。

以上の処理により、データベースでデータ管理情報を一元管理する。

次に、図9は、あるノードがリモートディスクに対するアクセス要求を実行した際の動作処理ブロック図を示している。以下に、図5、図6に示したシステム構成において、リモートディスク上のデータへのアクセスを実行する場合の処理について図9を用いて説明する。

同図において、ノードB504では、ユーザによるデータへのアクセスコマンド発行901が行われたら、アクセスマネージャ506に、データに対するアクセス要求902を送信する。アクセスマネージャ506は、アクセス要求の受信903を行った後に、データベース505に、ターゲットデータのデータ管理情報の要求904を送信する。

データベース505は、データ管理情報の要求を受信（905）したら、アクセスマネージャ506にデータ管理情報の送信906を行う。アクセスマネージャ506では、データ管理情報の受信907をしたら、アクセスを許可するか否かの判定処理908を行う。

判定結果として、(1) アクセスを許可する場合、アクセスマネージャ 506 は、アクセスステートの登録とアクセス伝送帯域の確保を行い、ファブリック・スイッチを制御し、アクセス経路を確立した後に、ノード B504 に対し、判定結果としてアクセス許可とデータ管理情報の送信 909 を行う。判定結果の受信 910 をしたノード B504 は、データ管理情報を用いて、リモートディスク上のターゲットデータへのアクセス 911 を実行し、リードアクセスの終了 914 により、直ちにアクセスマネージャ 506 に、アクセスステート削除コマンドの送信 915 を行う。アクセスマネージャ 506 では、アクセスステート削除コマンドの受信 916 をした後、アクセスステート管理機能処理部において、アクセスステートの削除と、一方、ハードディスクの I/O 帯域管理機能処理部とネットワーク帯域管理機能処理部において、確保していたアクセス伝送帯域の開放を行う(917)。

(2) アクセスを拒否する場合、アクセスマネージャ 506 は、ノード B504 に対し、判定結果としてアクセス拒否の送信 912 を行う。判定結果の受信 913 をしたノード B504 は、データへのアクセス実行処理を中止する。

なお、本実施例では、アクセス許可通知の前に、ハードディスクの I/O 帯域とネットワークの帯域において、伝送帯域の確保を行ったが、帯域確保のタイミングは、アクセス許可通知の前だけに限定するものではない。

また、本実施例では、ファブリック・スイッチを用いて説明を行ったが、通信経路を確立させる機能を有するものであれば、同様の効果が期待できる。

さらに、システム構成として、ファブリック・スイッチ 507 に、全てのノードからリード、ライト可能な共有ディスク(リモートディスク)のみが接続されている場合も、同様の効果が得られる。

本実施例によれば、実施例 1 で示した構成に加えて、ファブリック・スイッチを具備し、アクセスマネージャを用いて、ファブリック・スイッチを制御することで、ローカルディスクへのアクセスとリモートディスクへのアクセスを実現したシステムの構築が図れる。つまり、通常は、他のノードを意識することなく、ローカルディスクへのアクセス伝送帯域を保証するシステムを提供できる。また、ファブリック・スイッチをアクセスマネージャで制御することによって、容易に

他のループとの接続ができ、リモートディスクへアクセスの際に、ハードディスクのI/O帯域とネットワーク帯域を保証するシステムが提供できる。

また、本実施例によれば、映像など伝送帯域を保証する必要があるストリームに対するアクセスにおいて、ハードディスクのI/O帯域とネットワーク帯域の  
5 保証を実現することができる。

### EMBODIMENT 3

本発明の実施例3では、実施例1、2に示したネットワーク管理システム内の  
10 アクセスマネージャにおいて、ローカルディスクへのアクセスが保証される処理機能について説明を行う。

図10は、ローカルディスクへのアクセスが保証される処理機能を説明するためのシステム構成を示すブロック図である。同図において、ノード1004～1006と各ノードのローカルディスクであるハードディスク1001～1003が、ネットワークを介してファブリック・スイッチ1008に接続されている。

15 また、それぞれのノードは、アクセスマネージャ1007とデータベース1009に接続されている。

以下に、同図を用いてローカルディスクに対するアクセスを例にとり、ローカルディスクへのアクセスを保証するアクセスマネージャの処理機能を説明する。

20 初めに、アクセスの例として、同一データに対し、ローカルディスクを所有しているノードと他のノードからアクセス要求が同時に発生した場合のアクセスマネージャ1007における処理方法について述べる。

全てのノード1004～1006が、アクセスマネージャ1007に、ハードディスク1001上のデータA1010に対するアクセス要求を送信し、アクセスマネージャ1007では、アクセス要求を、例えばノード1005、ノード1006、ノード1004の先着順序で受信したとする。アクセスマネージャ1007はデータベース1009からデータ管理情報を取得した後に、それぞれのノードに対し、アクセス可否の判定結果を送信する。

以下に、この処理におけるアクセスマネージャ1007の詳細処理方法について述べる。

アクセスマネージャ1007は、ノード1004によるハードディスク1001のデータA1010へのアクセスを保証するために、アクセスマネージャ1007におけるハードディスクのI/O帯域管理機能処理部とネットワークの帯域管理機能処理部の双方において、アクセス伝送帯域を予め確保しておく。つまり、  
5 アクセスマネージャ1007では、最初にノード1005によるデータA1010へのアクセス要求を受信した際に、ノード1004によるデータA1010へのアクセス伝送帯域を確保した分を全伝送帯域から差し引いた残りの帯域を、上限と見なして帯域管理を行っている。そのため、アクセスマネージャ1007は、ローカルディスクへのアクセスの場合、ノード1004に対し、直ちにデータA  
10 1010へのアクセス許可とデータ管理情報を送信する。ノード1004は、アクセス許可とデータ管理情報を受信した後に、ローカルディスク上のデータA1010に対してアクセスを開始する。

また、アクセスマネージャ1007は、ノード1005、ノード1006からのアクセス要求に対して、ノード1004からのアクセス伝送帯域を確保したう  
15 えで、さらに帯域に十分な余裕があると判断した場合は、ファブリック・スイッチ機能処理部1008を制御し、アクセス経路を確立させた後に、ノード1005、ノード1006へアクセス許可とデータ管理情報を送信する。ノード1005、ノード1006は、それらを受信した後に、リモートディスク（ハードディスク1001）上のデータA1010に対してアクセスを開始する。

しかし、ノード1005、ノード1006のノードのうち、1台分の帯域しか保証できない場合は、アクセスマネージャ1007は、アクセス要求の受信順序に従って、ノード1005のみに、アクセス許可とデータ管理情報を送信する。ノード1005は、アクセス許可とデータ管理情報を受信した後に、リモートディスク（ハードディスク1001）上のデータA1010に対してアクセスを開始する。また、ノード1006は、アクセスマネージャ1007からアクセスを拒否される。  
25

なお、ノード1004のアクセス要求が、データA1010が格納されているハードディスク内の別データへのアクセス要求であっても同様の効果が得られる。

また、ノード1004が複数のローカルディスクを保有している場合、ノード

1004のアクセス要求が、データA1010が格納されているハードディスクとは異なるハードディスク（ノード1004のローカルディスク）内の別データへのアクセス要求であっても同様の効果が得られる。

本実施例によれば、複数ノードからの同時アクセスが発生している場合でも、  
5 各ノードは、ローカルディスクのデータへのアクセス伝送帯域は、後発アクセスといえども必ず保証される。

#### EMBODIMENT 4

本発明の実施例4として、実施例2または実施例3に示したネットワーク管理  
10 システム内のアクセスマネージャの機能の処理ブロックを、図11と図9を用いて説明する。図11は、ノードがローカルディスクへアクセスする場合の処理ブロック図を示している。

同図に示すように、ノード1101内部で、ローカルディスク上のデータへのアクセスコマンド発行1102が行われたら、ノード1101は、アクセスマネージャ1104にデータへのアクセス要求送信1103を行う。アクセスマネージャ1104は、アクセス要求の受信1105を行ったら、データベース1107に対してターゲットデータのデータ管理情報の要求1106を行う。データベース1107は、データ管理情報の要求受信1108を行ったら、アクセスマネージャ1104にアクセス要求があったターゲットデータのデータ管理情報の送信1109を行う。アクセスマネージャ1104は、データ管理情報の受信1110をしたら、アクセスマネージャ1104におけるアクセスステート管理機能処理部において、アクセスステートの登録を行い、また一方で、アクセスマネージャ1104におけるハードディスクのI/O帯域管理機能処理部とネットワークの帯域管理機能処理部において、アクセス伝送帯域の確保を行った後に（1111）、データ管理情報とアクセス許可の送信1112を行う。ノード1101は、データ管理情報とアクセス許可の受信1113をしたら、データへのアクセス1114を実行し、データへのアクセスが終了（1115）すれば、アクセスマネージャ1104に、アクセスステート削除コマンドの送信1116を行う。アクセスマネージャ1104では、アクセスステート削除コマンドの受信111

7を行ったら、アクセスステート管理機能処理部でアクセスステート削除を行い、また一方で、アクセスマネージャ1104におけるハードディスクのI/O帯域管理機能処理部とネットワークの帯域管理機能処理部において、アクセス伝送帯域の開放を行う（1118）。つまり、ローカルディスクへのアクセスの場合、  
5 実施例3で示したように、アクセスマネージャ1104は、先発アクセスがライ  
トアクセスの場合以外は、無条件でアクセスステートの登録とハードディスクの  
I/O帯域とネットワークの帯域の確保を行い、ノード1101に対してアクセス  
許可とデータ管理情報を送信する。ノード1101は、アクセス許可とデータ  
管理情報を受信したら、データにアクセスを開始する。

10 なお、データ管理情報をノード1101とデータベース1107で保有している場合、ローカルディスクへのアクセスは、データベースに通信を行わず、ノード1101で保有しているデータ管理情報を用いた場合も同様の効果が得られる。しかし、この場合、アクセスステートを管理するために、アクセスステート登録  
コマンドのみをアクセスマネージャ1104に送信する必要がある。

15 図9は、実施例2でも説明したが、ノードがリモートディスクへアクセスする場合の処理ブロック図を示している。

同図に示すように、ノードB504内部で、リモートディスク上のデータへの  
アクセスコマンド発行901が行われたら、ノードB504は、アクセスマネ  
ジヤ506にアクセス要求の送信902を行う。アクセスマネージャ506は、  
20 アクセス要求の受信903を行ったら、データベース505に対してターゲット  
データのデータ管理情報の要求904を送信する。データベース505は、データ  
管理情報の受信905を行ったら、アクセスマネージャ506に、アクセス要  
求があったターゲットデータのデータ管理情報の送信906を行う。アクセスマ  
ネージャ506では、データ管理情報の受信907をしたら、アクセスを許可す  
25 るか否かの判定処理908を行う。この判定処理は、実施例1に示した処理プロ  
ックに従い実行され、アクセスマネージャ506は、判定結果をノードB504  
に送信する。

判定結果として、（1）アクセスを許可する場合、アクセスマネージャ506  
は、アクセスステートの登録、ハードディスクのI/O帯域とネットワークの帯

域の確保を行い、ファブリック・スイッチを制御し、アクセス経路を確立した後に、ノードB504に対し、判定結果としてアクセス許可とデータ管理情報の送信909を行う。判定結果の受信910をしたノードB504は、データ管理情報用いて、リモートディスク上のターゲットデータへのアクセス911を開始する。また、リードアクセスが終了（914）すれば、ノードB504は、直ちにアクセスマネージャ506に、アクセスステート削除コマンドの送信915を行う。アクセスマネージャ506では、アクセスステート削除コマンドの受信916したら、アクセスステート管理機能処理部において、アクセスステートの削除を行い、一方、アクセスマネージャ506におけるハードディスクのI/O帯域管理機能処理部とネットワーク帯域管理機能処理部において、確保していたアクセス伝送帯域の開放を行う（917）。

（2）アクセスを拒否する場合、アクセスマネージャ506は、ノードB504に対し、判定結果としてアクセス拒否の送信912を行う。判定結果の受信913をしたノードB504は、データへのアクセス実行処理を中止する。

本実施例によれば、ローカルディスク上のデータへのアクセスとリモートディスク上のデータへのアクセスの処理ブロックに対し、実施例に示した通信順序でデータへのアクセス可否を通信することによって、アクセスマネージャは、全てのネットワークにおけるアクセス状態を常に管理できる。また、アクセスマネージャは、この機能を用いることによって、ローカルディスクまたは、リモートディスクに対しては、一旦、アクセスを開始した伝送帯域は常に保証することができる。

#### EMBODIMENT 5

図12は、本発明の実施例5によるネットワーク管理システムの構成を示すブロック図である。

同図のシステムは、あるネットワーク上の第1のノード1201、第2のノード1202、第3のノード1203が、データベースに接続され、また、各ノードは、データ記録用のハードディスク1207に接続されている。このハードディスク1207は、インターフェース処理部1204と磁気記録メディア120

5から構成されている。

以上に示した構成のネットワーク管理システムにおいて、ハードディスク1207に対するデータのライト権利とデータの削除権利を、例えばノード1201のみが所有している場合を例にそれぞれの動作を説明する。また、本システムでは、ノード1201によるハードディスク1207へのアクセスを保証するため5に、予めノード1201用に帯域を確保している。

初めに、ノード1201が、データ1206をハードディスク1207へ書き込みを実施した場合について説明する。

ノード1201は、ハードディスク1207のセクタへの書き込みを実行し、10完了と同時に、データベース1208にセクタ単位のデータ管理情報を送信する。データベース1208は、受信したデータ管理情報を反映し、直ちにノード1202、ノード1203に反映されたデータ管理情報を送信する。ノード1202とノード1203では、データ管理情報を受信し、内部のデータベースに反映する。この処理を行うことで、ノード1202とノード1203では、ノード121501がデータ1206の書き込みを完了するのを待つことなく、書き込みが完了したセクタへのリードアクセスが可能となる。

なお、データベース1208は、各ノードから追加情報を要求された場合だけ、データ管理情報を送信するように構成しても、同様の効果が得られる。

次に複数のノードからデータ1206へのリードアクセスが同時に発生した場合について説明する。各ノードは、ハードディスク1207に対し、データ1206へのリードアクセス要求を送信する。ハードディスク1207のインターフェース処理部1204では、アクセス要求を例えばノード1202、ノード1201、ノード1203の先着順序で受信したら、その順序に従い、アクセス可否の判定を行い、その判定結果をノード1202、ノード1201、ノード120253に送信する。それぞれのノードは、受信した判定結果がアクセス許可の場合、データ1206へのアクセスを開始する。

以下に、図13を用いてインターフェース処理部1204の詳細機能について述べる。

図13は、アクセス要求がハードディスク1207に対して行われた場合のア

クセス管理処理ブロック図を示しており、インターフェース処理部1204には、実施例1～4に示したアクセスマネージャの各管理機能処理部が実装されている。

ここでは、ハードディスクのI/O帯域管理機能処理部のみが実装されていた場合の処理動作について説明する。インターフェース処理部1204では、複数

5 ノードからデータ1206へのアクセス要求の受信1302をしたら、内部のハードディスクのI/O帯域管理機能処理部において、それぞれのアクセス要求に対し、ハードディスクのI/Oの帯域からアクセス可否の判定1303を行い、ノード1201、ノード1202、ノード1203にそれぞれの判定結果を送信する。

10 判定結果として、(1) アクセスを許可する場合、ハードディスクのI/O伝送帯域において、アクセス伝送帯域の確保1304を行った後に、判定結果としてアクセス許可の送信1305が行われ、判定結果の受信1306をしたノードはデータ1206にアクセスを開始する。ただし、ノード1201には、判定することなく直ちにアクセス許可が送信される。また、アクセスが終了すれば、図  
15 示しないが、ノードは、インターフェース処理部1204に、帯域開放コマンドを送信し、それを受信したインターフェース処理部1204は、確保していた帯域を開放する。

(2) アクセス拒否の送信1307を行った場合、判定結果の受信1308をしたノードはデータ1206へのアクセス実行処理を中止する。

20 なお、インターフェース処理部1204において、ハードディスクのI/O帯域管理機能処理部以外にも実施例1～4で示したようなアクセスマネージャの各管理機能処理部を具備した場合は、より細かい帯域管理とアクセス管理が実施できる。

また、本実施例では、アクセスマネージャの機能を、インターフェース処理部に具備したが、インターフェース処理部に限るものではなく、システム内にアクセスマネージャの機能を有するものを具備すれば、同様の効果が実現でき、例えば、ノードやファイルシステムなどにアクセスマネージャの機能を持たせた場合も同様の効果が期待できる。

また、ネットワーク上の複数ノードに対して、それぞれのノードに対しライト

権利を設定したハードディスクを設けた場合、データベース1208が、全データのデータ管理情報を保有することで、ネットワーク上の全てのハードディスクに対してアクセス伝送帯域が保証されたアクセスが可能となり、本実施例と同様の効果が得られる。つまり、データを書き込み可能なノードは固定であるが、データの読み出しへは、全てのノードから可能なシステム構成が実現できる。

さらに、記録メディア装置は、データとして映像と音声を扱う際に、映像と音声を分離させることによって、それぞれ別々のファイルシステムで保有することができるシステムを提供できる。

本実施例によれば、磁気記録メディアのインターフェース処理部に、アクセスマネージャの機能処理部を実装することによって、通信による遅延を低減した上で、ネットワークにおける動的なアクセスステート状態を管理し、全てのアクセスにおいてアクセス伝送帯域保証を実現したシステムの構築が図れる。

#### EMBODIMENT 6

図14は、本発明の実施例6によるネットワーク管理システムの構成を示すブロック図であり、実施例1に示したデータベース機能を各ノードの内部に具備している。ネットワーク上には、第1のノード1401、第2のノード1402、第3のノード1403とデータ記録用のハードディスク1407がファブリック・スイッチ1408を介して接続されている。ハードディスク1407は、インターフェース処理部1404と磁気記録メディア1405から構成されている。また、本実施例におけるファブリック・スイッチ1408は、アクセス可能な全てのネットワークを予め接続させているものとする。

また、実施例5のように、ハードディスク1407に対するデータのライト権利とデータの削除権利をノード1401のみが所有している場合の例をあげる。

初めに、ノード1401がデータ1406のハードディスク1407に対して書き込みを行った場合について例をあげる。

ノード1401では、ハードディスク1407に対し、データの格納位置やファイル名などの固有情報をデータ管理情報をセクタ単位で保有し、それは、ノード1401に具備されているデータベース機能処理部で管理されている。ま

た、データ1406のデータ管理情報は、ハードディスク1407のセクタへの書き込み完了と同時に、ノード1401に送信されて、内部のデータベース機能処理部で、新たに発生したセクタ単位のデータ管理情報を反映し、直ちに他のノード1402、ノード1403に反映されたデータ管理情報を送信する。ノード  
5 1402とノード1403は、それぞれの内部に具備しているデータベース機能処理部で、受信したデータ管理情報を反映する。この処理を行う事で、ノード1402とノード1403は、ノード1401によるデータ1406の書き込みが全て完了するまで待つことなく、書き込みが完了したセクタへのリードアクセスが可能となる。

10 次に複数のノードからデータへのリードアクセスが同時に発生した場合の処理について説明を行う。各ノードは、ハードディスク1407に対し、データ1406へのリードアクセス要求を送信し、インターフェース処理部1404では、アクセス要求を例えばノード1403、ノード1402、ノード1401の先着順序で受信したら、インターフェース処理部1404では、先着順序でアクセス  
15 可否の判定を行い、その判定結果をノード1401、ノード1402、ノード1403に送信する。アクセスを許可する場合、インターフェース処理部1404では、アクセスステートの登録、ハードディスクのI/O帯域とネットワークの帯域において帯域を確保した後に、アクセス許可を送信する。アクセス許可を受信したノードは、データ1406にアクセスを実行する。また、アクセス拒否を  
20 受信したノードは、アクセス処理を中止する。

以下に、図15を用いてインターフェース処理部1404の詳細機能について述べる。図15は、アクセス要求がハードディスク1407に対して実行された時のアクセス管理処理ブロック図を示している。

ここでは、インターフェース処理部1404に、アクセスステート管理機能処理部とハードディスクのI/O帯域管理機能処理部、そしてネットワーク帯域管理処理部とファブリック・スイッチ管理機能処理部が実装されている場合の処理動作について説明する。

インターフェース処理部1404では、複数ノードからデータ1406へのリードアクセス要求の受信1502をしたら、初めに、アクセスステート管理機能

処理部において第1のアクセス可否の判定処理1503が行われ、先発アクセスの有無とそのアクセスモードの判定を行う。本実施例では、先発アクセスがリードアクセスでアクセス要求がリードアクセスであるため、判定処理は、次のハードディスクのI/O帯域管理機能処理部に一任される。なお、アクセスステート  
5 管理機能処理部では、アクセス要求がライトアクセスで、かつ、先発アクセスが  
ライトアクセスの場合の時のみ、ノードへアクセス拒否1506を送信する。ハ  
ードディスクのI/O帯域管理機能処理部において第2のアクセス可否の判定処  
理1504が行われ、アクセス帯域が十分な場合、アクセスの可否をネットワー  
ク帯域管理処理部に一任する。また、アクセス帯域が十分でない場合、ノードに  
10 アクセス拒否の送信1506を行う。最後に、ネットワーク帯域管理処理部にお  
いて、第3のアクセス可否の判定処理1505が行われ、アクセス帯域が十分な  
場合、アクセス許可の送信1509をする。

また、アクセス帯域が十分でない場合、ノードにアクセス拒否する。インター  
フェース処理部1404は、ノード1401、ノード1402、ノード1403  
15 にそれぞれの判定結果を送信する。

判定結果として、(1) アクセスを許可する場合、インターフェース処理部1  
404では、アクセスステート管理機能処理部でアクセスステートの登録を行い、  
また一方で内部におけるハードディスクのI/O帯域管理機能処理部とネットワー  
ク帯域管理機能処理部において、アクセス伝送帯域の確保を行った後に(15  
20 08)、アクセス許可の送信1509を行い、判定結果の受信1510をしたノ  
ードはデータ1206にアクセスを開始する。

(2) アクセス拒否の送信1506を行った場合、判定結果を受信したノード  
はデータ1406へのアクセス実行処理を中止する。

なお、アクセス拒否の場合には、インターフェース処理部1404からファブ  
25 リック・スイッチ1408を制御し、強制的に接続を遮断させといった処理を  
行っても同様の効果が得られる。

また、本実施例では、データベース機能を各ノードの内部に具備したが、デ  
ータベース機能をハードディスク内部やインターフェース処理部に具備した場合も、  
同様の効果が得られる。

また、本実施例では、特定のノードが、あるハードディスクに対するライト権利と削除権利を有する場合について、説明を行ったが、複数のノードがそれぞれ、ライト権利と削除権利を有するハードディスクを保有した場合も、各ノードが、すべてのデータに関するデータ管理情報を保有することで、同様の効果が期待できる。

また、映像のストリームデータなどの様に、アクセス伝送帯域が予め把握できている場合は、各ノードもしくは、ある特定のノードのアクセス伝送帯域確保を、ノードの電源立ち上げ時、アプリケーション立ち上げ時等に行っても同様の効果が得られる。

10 さらに、各ノードが、他ノードからアクセスされないネットワークを構成し、そのネットワーク内にローカルディスクを有する場合も、同様の効果が得られる。

また、この場合のローカルディスクへのアクセスに対しては、他ノードからのアクセスは、発生しないため、アクセス競合は起こらないため、アクセスマネージャを介する必要は無い。

15 本実施例によれば、インターフェース処理部にアクセスマネージャの機能処理部を実装し、また、各ノード内部にデータベース機能処理部を実装することによって、通信による遅延が低減した上で、ネットワークにおける動的なアクセスステート状態が管理できる機能が実現できる。

また、本実施例によれば、ファブリック・スイッチを制御することによって、  
20 強制的にアクセス経路を遮断することができる。

#### EMBODIMENT 7

本実施例は、データ管理情報をシステムディスクに保有しないようなファイルシステムを用いたディスク共有システムについて述べる。図16は、本発明の実施例7によるネットワーク管理システムの構成を示すブロック図である。同図のシステムは、あるネットワーク上の第1のノード1601、第2のノード1602、第3のノード1603が、データベース1606に接続され、また、各ノードは、ネットワークを介してデータ記録用のハードディスク1604に接続されている。

このシステムにおいて、ハードディスク 1604 に対するデータのライト権利とデータの削除権利を、例えばノード 1601 のみが所有している場合を例に示す。

1 初めに、ノード 1601 が、データ 1605 をハードディスク 1604 へ書き  
5 込みを実施した場合について述べる。

ノード 1601 は、ハードディスク 1604 のセクタへの書き込み完了と同時に、データベース 1606 にセクタ単位のデータ管理情報を送信する。データベース 1606 は、受信したデータ管理情報を反映し、その後直ちにノード 1602、ノード 1603 に追加されたデータ管理情報を、ネットワークを介して送信  
10 する。ノード 1602 とノード 1603 では、内部のデータベースに、受信したデータ管理情報を反映する。この処理を行うことで、ノード 1602 とノード 1603 では、ノード 1601 がデータ 1605 の全て書き込みを完了するのを待つことなく、書き込みが完了したセクタへの Read アクセスが可能となる。

なお、データベース 1606 は、各ノードから追加情報を要求された時だけ、  
15 データ管理情報を送信するようにしてもよい。

また、ノード 1601 が、データ 1605 を削除した場合、ノード 1601 は、データベース 1606 に登録削除コマンドを送信し、データベース 1606 では、データ 1605 のデータ管理情報を削除する。

しかし、この場合、他のノードによるデータ 1605 へのアクセスを保証する  
20 ために、次のような処理を行う。第 1 の処理として、ノード 1601 内部では、データのデータ管理情報のみの削除を行い、データが格納されていたハードディスク 1604 における記録領域の開放は行わない。また、第 2 の処理として、データベース 1606 で、更新されたデータ管理情報は、他のノードに送信を行わない。つまり、データベース 1606 は、データの書き込みが実行されたデータ  
25 のデータ管理情報のみ他のノードに送信し、削除された場合は、送信を行わない。

この処理方法を用いることによって、ライト権利を有するノード 1601 によるデータの削除が実行された場合でも、他のノードによる削除されたデータへのアクセスが可能となる。しかし、この処理方法は、ハードディスク 1604 において、書き込み可能な記録容量が十分ある場合、問題にはならないが、少ない場

合に大きな問題である。そこで、書き込み可能なディスクの容量が少ない場合、データを書き込む場所を確保するために、ノード1601は、データ削除通知を全てのノードに送信し、各ノードからデータ削除通知受諾の応答が返信されたら、データベース1606に対し、削除されたデータのデータ管理情報をノード16  
5 02、ノード1603に送信するコマンドを発行する。一方、ノード1601の内部では、削除されたデータが格納されていた記録領域を開放する処理が実行される。コマンドを受信したデータベース1606は、直ちに、データが削除されたデータ管理情報をノード1602とノード1603に送信する。データが削除されたデータ管理情報を受信したノード1602、ノード1603では、保有していたデータ管理情報を受信したデータ管理情報に更新する。  
10

ノード1601では、他ノードによる削除したデータへのアクセスが無くなつた後に、新たなデータの書き込みを実行する。

また、他ノードからの応答として、削除通知拒否が返信された場合、ノード1601は、データベース1606に対し、削除されたデータ管理情報を送信する  
15 コマンドを発行しない。しかし、削除通知に対する応答が無い場合や、削除通知拒否が繰り返し返信されてきた場合は、ノード1601によって、データベース1606に対し、コマンドを発行する場合もある。

なお、データベース1606を、ノード内部に実装した場合も、同様の効果が得られる。

20 なお、実施例1～4に示したアクセスマネージャをネットワーク内に具備することによって、データへのアクセス伝送帯域を保証できるシステムを構築できる。

また、本実施例では、データベースとアクセスマネージャの機能を、別々のハードウェアとして保有していたが、それぞれの機能を同一のハードウェアに保有した場合も同様の効果が期待できる。

25 本実施例によれば、データ管理情報をシステムディスクに持たないようなファイルシステムにおいて、あるノードによって削除されたデータを、他ノードからアクセスが可能となる。

以上各実施例はそれぞれ単独で実施するだけでなく他の実施例と組み合わせて実施しても良いものである。

以上のように本発明によれば、複数ノードから同時アクセスが実行されている際に、それぞれのアクセス時に使用する伝送帯域を管理できるため、映像などの伝送帯域を保証する必要があるストリームに対するアクセスにおいて、アクセス帯域保証を実現することができる。

また、複数ノードからの同時アクセスが発生している場合でも、各ノードは、ローカルディスクのデータへのアクセス伝送帯域は、後発アクセスといえども必ず保証される。

また、磁気記録メディアのインターフェース処理部に、アクセスマネージャの機能処理部や各ノード内にデータベースの機能を実装することによって、通信による遅延を低減した上で、ネットワークにおける動的なアクセスステート状態を管理し、全てのアクセスにおいてアクセス伝送帯域保証を実現したシステムの構築が図れる。

このようにして、複数ノードによる同時アクセス時において、一旦データへのアクセスを実行すると、そのデータ伝送帯域は必ず保証されるようなネットワーク管理システムが実現できる。

WHAT IS CLAIMED IS:

1. 複数のノードと、

データを記録するための記録メディア装置と、

5 前記記録メディア装置のデータを管理するデータ管理手段と、

前記記録メディア装置のデータへのアクセスを管理するアクセス管理手段とを備え、

前記複数のノードと、前記記録メディア装置と、前記データ管理手段と、前記アクセス管理手段とがネットワークを介して接続されたネットワーク管理システム。

10 2. 複数のノードと、

データを記録するための記録メディア装置と、

前記記録メディア装置のデータを管理するデータ管理手段と、

15 前記記録メディア装置のデータへのアクセスを管理するアクセス管理手段と、

前記アクセス管理手段の制御によりアクセス経路を制御するアクセス経路管理手段とを備え、

前記複数のノードと、前記記録メディア装置と、前記データ管理手段と、前記アクセス管理手段とがネットワークを介して接続され前記アクセス経路管理手段によりアクセス経路を制御するネットワーク管理システム。

20 3. 前記ノードが前記記録メディア装置へアクセスする際、前記ノードは、前記アクセス管理手段にアクセス可否を問い合わせ、前記アクセス管理手段の応答結果に従って動作することを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理システム。

25 4. 前記ノードが前記記録メディア装置へアクセスする際、前記ノードは、前記アクセス管理手段にアクセス可否を問い合わせ、前記アクセス管理手段の応答結果に従って動作することを特徴とする請求項2記載のネットワーク管理システム。

ム。

5. 前記アクセス管理手段は、アクセス種別判定、ネットワークの帯域、及び記録メディア装置のインターフェースの帯域を管理するアクセス状況管理機能を備えることを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理システム。

6. 前記アクセス管理手段は、アクセス種別判定、ネットワークの帯域、及び記録メディア装置のインターフェースの帯域を管理するアクセス状況管理機能を備えることを特徴とする請求項2記載のネットワーク管理システム。

10

7. 前記アクセス管理手段は、ノードのいずれかから、あるデータへのアクセス要求を受信した場合、前記アクセス状況管理機能からの情報を基に、アクセス可否を判定し、判定結果を返信するアクセス可否判定機能を備えることを特徴とする請求項5記載のネットワーク管理システム。

15

8. 前記アクセス管理手段は、ノードのいずれかから、あるデータへのアクセス要求を受信した場合、前記アクセス状況管理機能からの情報を基に、アクセス可否を判定し、判定結果を返信するアクセス可否判定機能を備えることを特徴とする請求項6記載のネットワーク管理システム。

20

9. 前記アクセス管理手段は、アクセス可否の判定結果としてアクセス許可を送信する際、アクセスする伝送帯域を確保した後に、前記判定結果を送信する機能を備えることを特徴とする請求項5記載のネットワーク管理システム。

25 10. 前記アクセス管理手段は、アクセス可否の判定結果としてアクセス許可を送信する際、アクセスする伝送帯域を確保した後に、前記判定結果を送信する機能を備えることを特徴とする請求項6記載のネットワーク管理システム。

11. 前記アクセス管理手段は、前記アクセス経路管理手段を制御し、アクセ

ス経路を確立させる機能と、ネットワークの負荷状況を管理する機能と、前記アクセス経路管理手段が保有する前記ネットワークの負荷状況を取得する機能とを備えることを特徴とする請求項2記載のネットワーク管理システム。

5 12. 前記アクセス管理手段は、所定のノードに割り当てられた記録メディア装置に対し、前記所定のノードが、アクセスに必要な伝送帯域を予め確保する機能を備えることを特徴とする請求項5記載のネットワーク管理システム。

10 13. 前記アクセス管理手段は、所定のノードに割り当てられた記録メディア装置に対し、前記所定のノードが、アクセスに必要な伝送帯域を予め確保する機能を備えることを特徴とする請求項6記載のネットワーク管理システム。

15 14. 前記ノードが前記記録メディア装置へアクセスする際、前記ノードは、前記アクセス管理手段にアクセス要求を送信し、前記アクセス管理手段では、それを受けた後、前記データ管理手段にデータまたは前記記録メディア装置に関する情報の要求を送信し、前記アクセス管理手段では、それを受信した後に、アクセス可否判定を行うことを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理システム。

20 15. 前記ノードが前記記録メディア装置へアクセスする際、前記ノードは、前記アクセス管理手段にアクセス要求を送信し、前記アクセス管理手段では、それを受信後、前記データ管理手段にデータまたは前記記録メディア装置に関する情報の要求を送信し、前記アクセス管理手段では、それを受信した後に、アクセス可否判定を行うことを特徴とする請求項2記載のネットワーク管理システム。

25 16. 前記アクセス管理手段を、記録メディア装置または前記ノードの少なくともいすれかひとつに備えることを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理システム。

17. 前記アクセス管理手段を、記録メディア装置または前記ノードの少なく

ともいはずれかひとつに備えることを特徴とする請求項 2 記載のネットワーク管理システム。

18. 前記データ管理手段を、ネットワーク内のノードまたは記録メディア装置に備えることを特徴とする請求項 1 記載のネットワーク管理システム。

19. 前記データ管理手段を、ネットワーク内のノードまたは記録メディア装置に備えることを特徴とする請求項 2 記載のネットワーク管理システム。

10 20. 前記アクセス管理手段は、アクセス経路管理手段を制御し、アクセス経路を遮断させる機能を備えることを特徴とする請求項 2 記載のネットワーク管理システム。

15 21. 前記アクセス経路管理手段は、前記アクセス経路管理手段の各ポートに接続されているネットワークの構成やアクセス状況などを管理する機能を持つことを特徴とする請求項 2 記載のネットワーク管理システム。

22. 複数のノードと、  
データを記録するための記録メディア装置と、  
前記記録メディア装置のデータを管理するデータ管理手段とを備え、  
前記複数のノードと前記記録メディア装置と前記データ管理手段とがネットワークを介して接続され、  
所定のノードまたは前記データ管理手段は、前記データに対するデータ管理情報を前記データと分離して管理し、前記所定のノードが前記データの削除を行えば、データ管理情報だけを削除することを特徴とするネットワーク管理システム。

23. 所定のノードで削除されたデータへのアクセスを、前記ノード以外から可能とすることを特徴とする請求項 22 記載のネットワーク管理システム。

24. 記録メディア装置は、映像用と音声用とに分離させ、それぞれ別々のファイルシステムを用いることを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理システム。

5 25. 記録メディア装置は、映像用と音声用とに分離させ、それぞれ別々のファイルシステムを用いることを特徴とする請求項2記載のネットワーク管理システム。

10 26. 記録メディア装置は、映像用と音声用とに分離させ、それぞれ別々のファイルシステムを用いることを特徴とする請求項22記載のネットワーク管理システム。

15 27. データ管理手段は、記録メディア装置へのデータの書き込みや削除が実行される毎に、新たに発生した管理情報を受信し、内部に反映させる機能を持つことを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理システム。

28. データ管理手段は、記録メディア装置へのデータの書き込みや削除が実行される毎に、新たに発生した管理情報を受信し、内部に反映させる機能を持つことを特徴とする請求項2記載のネットワーク管理システム。

20 29. データ管理手段は、記録メディア装置へのデータの書き込みや削除が実行される毎に、新たに発生した管理情報を受信し、内部に反映させる機能を持つことを特徴とする請求項22記載のネットワーク管理システム。

25 30. データ管理手段は、ネットワークのシステム構成情報を管理する機能と送信する機能とを持つことを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理システム。

31. データ管理手段は、ネットワークのシステム構成情報を管理する機能と

送信する機能とを持つことを特徴とする請求項2記載のネットワーク管理システム。

32. データ管理手段は、ネットワークのシステム構成情報を管理する機能と  
5 送信する機能とを持つことを特徴とする請求項22記載のネットワーク管理システム。

3.3. データ管理手段は、ノードからの要求に基づいて、管理情報を送信する機能を持つことを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理システム。

10

3 4. データ管理手段は、ノードからの要求に基づいて、管理情報を送信する機能を持つことを特徴とする請求項 2 記載のネットワーク管理システム。

35. データ管理手段は、ノードからの要求に基づいて、管理情報を送信する機能を持つことを特徴とする請求項22記載のネットワーク管理システム。

## ABSTRACT

複数ノードによる共有データへの同時アクセスの場合でも先発アクセスの伝送帯域を保証でき、映像データなどのリアルタイム性を必要とするアクセスの際にも問題がないネットワーク管理システムを提供する。

このため複数ノードによる共有データへの同時アクセス時に、ハードディスクの I/O 帯域とネットワークの帯域を保証するために、システム内にアクセス帯域の制御を行うアクセスマネージャを設け、アクセス種別判定、ネットワークの帯域とハードディスクの I/O 伝送帯域の管理を行い、帯域的に飽和状態に達しているか否かを基に、アクセス可否の判定をすることによって、複数ノードによる同時アクセス時に、先発アクセスの伝送帯域を保証する。